

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-50600

(P2001-50600A)

(43) 公開日 平成13年2月23日 (2001.2.23)

(51) Int.Cl.

F 2 5 B 1/00

識別記号

3 8 1

F I

F 2 5 B 1/00

ページ (参考)

3 8 1 Z

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平11-224764

(22) 出願日 平成11年8月9日 (1999.8.9)

(71) 出願人 000236056

三菱電機ビルテクノサービス株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番2号

(72) 発明者 西澤 和夫

東京都千代田区大手町二丁目6番2号 三

菱電機ビルテクノサービス株式会社内

(74) 代理人 100075258

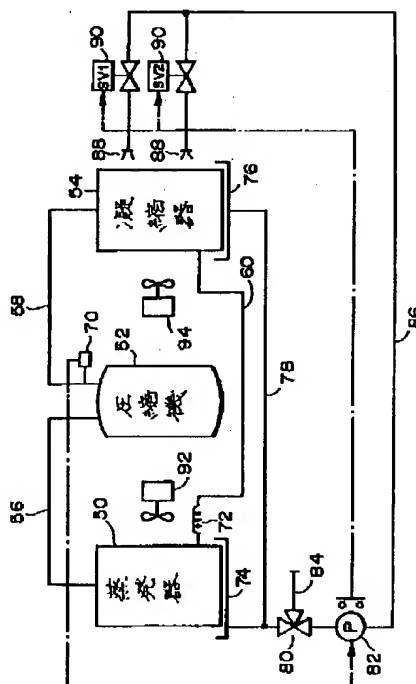
弁理士 吉田 研二 (外2名)

(54) 【発明の名称】 冷凍装置

(57) 【要約】

【課題】 蒸発式凝縮器を有する冷凍装置において、水道水に含まれる硬質スケールが凝縮器に付着することにより省エネルギー効果が劣化する。

【解決手段】 蒸発器50の表面に凝結するドレン水を受水皿74に集める。例えば外気温度が高くなると通常の運転では装置の消費電力が許容範囲を越えうる。この場合を、高圧圧力スイッチ70が圧縮機52の高圧側圧力が設定値を越えたことに基づいて検知し、受水皿74に溜まったドレン水をドレンポンプ82で凝縮器54側に送出する。このドレン水は高圧圧力スイッチ70に連動して開状態とされた電磁弁90を介して散水器88から凝縮器54に散布される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 蒸発器と凝縮器とを含む冷凍装置において、前記蒸発器表面にて空気中の水蒸気が凝結して生じる凝結水を集めて、前記凝縮器表面に散布する凝結水散布手段を有することを特徴とする冷凍装置。

【請求項2】 請求項1記載の冷凍装置において、前記凝結水散布手段は、前記蒸発器側にて集められた凝結水を前記凝縮器側へ導く配管と、当該配管に設けられ凝結水を前記凝縮器側へ送出するポンプと、前記配管の前記凝縮器側の端部に設けられた散水器と、を有することを特徴とする冷凍装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、冷凍装置に関し、特にその冷却効率の向上に関する。

【0002】

【従来の技術】冷凍装置においては、蒸発器で気化した冷媒が、凝縮に十分な圧力にまで圧縮機によって圧縮される。この圧縮され高温高圧ガスとされた冷媒は、凝縮器にて冷却されて液化され、再び蒸発器へ供給される。凝縮器にはファンが設けられ、このファンによって冷媒ガスが通される冷却管の表面へ送風することにより、冷媒ガスの冷却が行われる。ここで、冷却管に水を散布し冷却管の表面を潤して、ファンによる送風を行うことにより冷却効率が向上することが知られている。ちなみに、このような凝縮器は蒸発式凝縮器と称される。

【0003】図3は、蒸発式凝縮器を用いた従来の冷凍装置における冷凍サイクルの概略の構成図である。上述したように、この装置の冷凍サイクルは、蒸発器2、圧縮機4、凝縮器6を含み、互いが配管8によって接続され、この配管8の中を冷媒が流通する。凝縮器6に送風するファンとして室外ファン10が、また蒸発器2に送風するファンとして室内ファン12が設けられている。また凝縮器6の近傍には、外気温度を検出する温度センサ14が設けられる。凝縮器6に向けて散水器16が設けられ、この散水器16は、電磁弁18及び給水管20を介して上水道に接続される。電磁弁18は温度センサ14の出力に応じて開閉される。蒸発器2の下方には受水皿22が配置され、蒸発器2に凝結して滴下するドレン水（凝結水）はこれに受けられる。受水皿22に滴下したドレン水は排水管24を介して排水される。

【0004】次に、この従来の装置の動作を説明する。凝縮器6に高温高圧の冷媒ガスを導き、室外ファン10を運転して凝縮器6に送風する。送風された空気は凝縮器6における放熱を促進し、その凝縮器6内において冷媒ガスは熱を奪われ凝縮する。

【0005】温度センサ14は外気温度を検出し、設定

温度以上となると電磁弁18を開き、散水器16から凝縮器6の表面に水道水が散布される。これにより、室外ファン10のみの場合よりも凝縮器6における放熱が更に促進され、外気温度が高い場合において室外ファン14の消費電力の増大を抑制しつつ、冷凍装置の冷却効率の低下を防止することができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】従来の蒸発式凝縮器に用いられていた水道水は硬質スケール成分である溶解塩類（ Na^+ 、 Ca^{++} 、 Cl^- 、 SO^{--} 、 H_2SiO_3 等）を含む。そのため、従来の蒸発式凝縮器では長く使用するうちに冷却管の表面にスケールが付着し、冷却管を介した冷媒ガスから外部への伝熱効率が劣化して、冷却効率の改善の効果が低減するという問題があった。また、水道水のコストが発生するため、散水による消費電力低減によるコスト低減効果が薄れるという問題もあった。

【0007】本発明は上記問題点を解決し、蒸発式凝縮器による冷却効率改善の効果が持続し、また省エネルギー効果が得られる冷凍装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の冷凍装置は、蒸発器表面にて空気中の水蒸気が凝結して生じる凝結水を集めて、当該凝結水を凝縮器表面に散布する凝結水散布手段を有する。

【0009】蒸発器の周囲の空気は蒸発器によって冷却される。このとき、空気中に含まれる水蒸気が蒸発器表面に凝結する。本発明によれば、この蒸発器表面に凝結した水が凝縮器に散布されることにより蒸発式凝縮器が構成され、凝縮器における冷媒の冷却効率が向上し、消費エネルギーの低減した冷凍機が実現される。ここで、空気中の水蒸気には基本的に硬質スケール成分は含まれないため、その凝結水を凝縮器に散布しても凝縮器表面にスケールが析出・付着することがない。

【0010】本発明の好適な態様は、前記凝結水散布手段が、前記蒸発器側にて集められた凝結水を前記凝縮器側へ導く配管と、当該配管に設けられ凝結水を前記凝縮器側へ送出するポンプと、前記配管の前記凝縮器側の端部に設けられた散水器とを有するものである。

【0011】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

【0012】図1は、本発明の実施形態である冷凍装置における冷凍サイクルの構成図である。この装置の冷凍サイクルは、蒸発器50、圧縮機52、凝縮器54を含む。蒸発器50と圧縮機52、圧縮機52と凝縮器54はそれぞれガス配管56、58によって接続され、凝縮器54と蒸発器50は液配管60によって接続される。ガス配管56、58は、蒸発器50で発生した冷媒ガスを圧縮機52を經由して凝縮器54に導き、液配管60

は凝縮器54で生成された冷媒液を蒸発器50に導く。

【0013】ガス配管58には、当該配管内の圧力が設定値以上になったことを検知する高圧圧力スイッチ70が設けられる。また、蒸発器50の入り口の直前の液配管60には、膨張弁72が設けられている。膨張弁72は、高圧の冷媒液を絞り膨張により減圧して気液混合状態の低温低圧の湿り蒸気とする。

【0014】蒸発器50、凝縮器54のそれぞれの下方には受水皿74、76が配置される。この受水皿74、76は、後述するようにそれぞれ蒸発器50、凝縮器54から滴下する水滴を受けるものである。受水皿74、76によって集められた水はそれぞれ集水管78に流れ込む。

【0015】集水管78には切り替え弁80が接続され、この切り替え弁80は集水管78に流れ込んだ水の行き先をドレンポンプ82か排出口84かのいずれかに切り替えることができる。

【0016】ドレンポンプ82は高圧圧力スイッチ70からの信号に基づいて動作し、受水皿74、76から流れ込んだ水を給水管86を介して散水器88へ送出する。散水器88への給水は、電磁弁90により制御される。この電磁弁90は高圧圧力スイッチ70からの信号に基づいて、ドレンポンプ82に連動して開閉される。

【0017】なお、蒸発器50に送風するファンとして室内ファン92、また凝縮器54に送風するファンとして室外ファン94が設けられている。

【0018】次に、この冷凍装置の動作を説明する。蒸発器50には、上述したように膨張弁72にて膨張され低圧とされた冷媒液が供給される。冷媒液は蒸発器50の中の冷却管を通される際に、室内ファン92から送風される空気から熱を奪って蒸発し、この冷却された空気が室内へ供給されることにより、冷房等を行うことができる。なお、空気との接触面積を大きくして伝熱効率を高めるために、冷却管には細い管が用いられる。空気が蒸発器50により冷却されることにより、当該空気の飽和水蒸気圧は低下する。飽和した水蒸気は冷却管の表面に結露し、この結露は成長すると水滴となって冷却管から滴下する。蒸発器50の下方に配置された受水皿74は、この空気中の水蒸気が凝結した水滴を受け集める。

【0019】蒸発器50にて蒸発してガス状態となった冷媒は、ガス配管56を介して圧縮機52に導かれる。圧縮機52は外部動力源によって駆動され、冷媒ガスを断熱的に圧縮して過熱状態の冷媒ガスとする。ちなみに圧縮機は、往復動式、回転式、スクリュウ式といった種類に大別されるが、ここで用いられる圧縮機52には必要とされる冷凍能力などの条件によって好適なものが選定され使用される。

【0020】圧縮機52で過熱状態とされた冷媒ガスはガス配管58へ送出される。このガス配管58の他方端は凝縮器54につながっている。凝縮器54は、蒸発器

で生じた冷媒ガスから大気への放熱を行い、冷媒ガスを液化して冷媒液とする。凝縮器54中の冷媒が通される管又は容器の外表面に対しては、室外ファン94から送風され、これにより、蒸発器で生じた冷媒ガスから大気への放熱を促進する。凝縮器54で生じた冷媒液は液配管60を通して蒸発器50へ導かれる。

【0021】さて、外気温度が上昇するに伴って、凝縮器54における冷媒から大気への放熱効率が低下し、凝縮器54における冷媒の液化の効率も低下する。凝縮器54の効率が低下するとガス配管58内の冷媒の圧力が上昇する。本冷凍装置では高圧圧力スイッチ70が、圧縮機52の吐出圧力が予め設定された閾値以上となったことに基づいて、外気温度上昇に伴う凝縮器54の効率低下を検知する。

【0022】高圧圧力スイッチ70は、凝縮器54の効率低下を検知すると、切り替え弁80を制御して、集水管78をドレンポンプ82に接続させると共に、ドレンポンプ82の起動、及び電磁弁90の開状態への制御を行う。これにより、空気中の水蒸気が凝結し受水皿74に溜められたドレン水が散水器88へ供給され、凝縮器54の外表面に散布される。凝縮器54に水を散布することで、凝縮器54の冷却効率が向上し、また圧縮機52の出力側圧力が低下するので、室外ファン94や圧縮機52で消費される消費エネルギーが低減する。

【0023】図2は、圧縮機52の消費電力特性の一具体例を示す図である。図において、縦軸は消費電力の相対値を表し、横軸は圧縮機52の高圧側圧力を表す。図中の点線100は、散水器88からの散水を行わない通常運転時の消費電力特性曲線であり、一方、実線105は、散水器88からの散水を行う散水運転時の消費電力特性曲線である。通常運転に比較した散水運転による消費電力低減の効果は、高圧側圧力が大きいほど大きくなる傾向が見られる。本冷凍装置では、このような傾向を受けて、高圧圧力スイッチ70によって高圧側圧力が所定値以上の場合に散水運転を行うこととしている。ちなみに、その所定値を決定する際には、散水運転による圧縮機52の消費電力の低減効果だけでなく、他の要因も考慮することができる。例えば、ドレンポンプ82による消費電力は一般に圧縮機52の消費電力に比べれば小さいが、これを考慮に入れたトータルの消費電力に基づいて、散水運転を行うか否かの高圧側圧力の閾値を決定することとしてもよい。

【0024】散水器88から凝縮器54に散布されたドレン水は凝縮器54から滴下し受水皿76に受けられる。本冷凍装置では、この受水皿76に回収されたドレン水を集水管78にてドレンポンプ82に導き、凝縮器54への散布に再利用することができる。このドレン水の循環再利用により、例えば、蒸発器50が水蒸気の発生源のない締め切った室内に配置される場合のように、蒸発器50側で発生するドレン水の量に限りがある場合

5

においても、凝縮器54へのドレン水の散布による消費エネルギー低減動作を継続することができる。

【0025】なお、ドレン水が多量に発生する場合には、切り替え弁80を排出口84側に切り替えて、不要分のドレン水を廃棄し、受水皿74、76からドレン水が溢れることを回避することができる。また、空気中や蒸発器50、凝縮器54表面のごみ等がドレン水に混じり、配管系や散水器88の詰まりを生じることを防止するために、例えば受水皿74、76と集水管78との接続部分等にごみを除去するフィルタを設けることとして

【0026】

【発明の効果】本発明の冷凍装置によれば、蒸発式凝縮器を構成するために凝縮器表面に散布される水として、蒸発器表面に凝結する空気中の水蒸気を利用される。この凝結水には溶解塩類が含まれないため、凝縮器表面に硬質スケールが付着して凝縮器内部の冷媒から外部への伝熱効率の低下が生じることが防止される。よって、本

6

発明による蒸発式凝縮器では、長期間使用してもその消費電力低減の効果が確実に発揮されるという効果が得られる。

【0027】また、凝結水を利用するため、水自体のコストが発生しないという効果もある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態である冷凍装置における冷凍サイクルの構成図である。

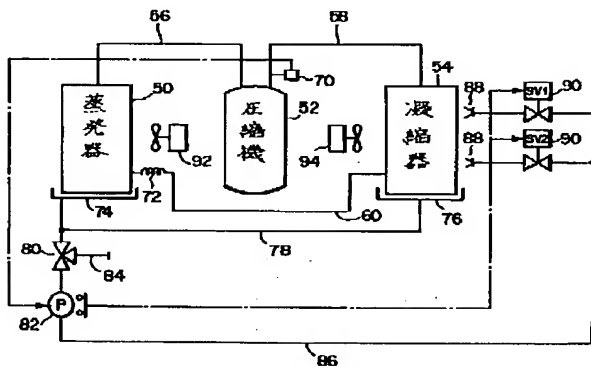
【図2】 圧縮機の消費電力特性の一具体例を示す図である。

【図3】 蒸発式凝縮器を用いた従来の冷凍装置における冷凍サイクルの概略の構成図である。

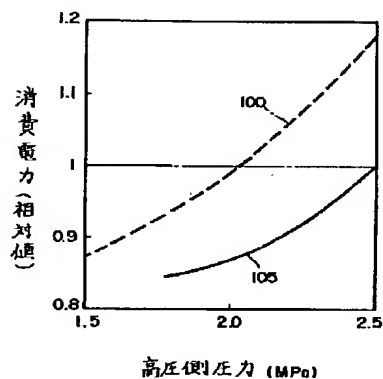
【符号の説明】

50 蒸発器、52 圧縮機、54 凝縮器、70 高圧圧力スイッチ、74、76 受水皿、78 集水管、80 切り替え弁、82 ドレンポンプ、88 散水器、90 電磁弁。

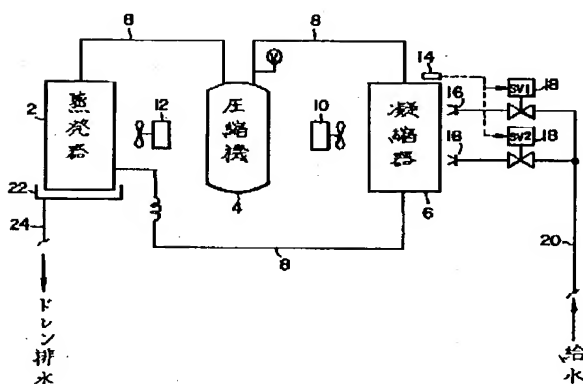
【図1】



【図2】



【図3】



PAT-NO: JP02001050600A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2001050600 A

TITLE: REFRIGERATING APPARATUS

PUBN-DATE: February 23, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NISHIZAWA, KAZUO	N/A

INT-CL (IPC): F25B001/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the deterioration of an energy-saving effect due to sticking of a hard scale contained in tap water to a condenser, in a refrigerating apparatus having an evaporation type condenser.

SOLUTION: Drain water condensing on the surface of an evaporator 50 is collected in a drain pan 74. When an outdoor air temperature becomes high, for instance, power consumption of an apparatus may exceed an allowable range in an ordinary operation. A high-pressure pressure switch 70 detects this case from the fact that a high-pressure-side pressure of a compressor 52 exceeds a set value, and the drain water collected in the drain pan 74 is sent out to the condenser 54 side by a drain pump 82. This drain water is sprayed over the condenser 54 from a spray unit 88 through the intermediary of a solenoid valve 90 which is put in an open state, interlocking with the high-pressure pressure switch 70.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO